**ОЦЕНКА ЭКОНОМИКИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОЦЕМЕНТОВ**

**ШИКУН В.Н. Зам. Генерального директора**

**ОАО «Московский ИМЭТ» по производству**

Экономическая эффективность реализации новой технологии модифицирования

портландцемента в наноцементы формируется и з значительной по объему замены ( до 70 – 80 % масс.) наиболее дорогой в портландцементе – клинкерной части - на различные кремнеземистые и алюмокремнеземистые породы .

Такими породами являются , в частности, кварцсодержащие мелкозернистые пески,

не пригодные для строительства и производства бетонов , но распространенные по всему миру,например , пески эолового происхождения пустынь Аравийского полуострова, севера Африки , Средней Азии и других регионов , а также любые природные камни вулканического происхождения и основные алюмосиликатные каменные породы . Стоимость такого нерудного сырья минимальная,что делает их применение весьма привлекательным для технологии малоклинкерных наноцементов.

Вторым сырьевым источником технологии малокликерных наноцементов являются различные отходы в виде шлаков, зол и переработки каменных пород - объемы которых на планете достигают уже сотен миллиардов тонн и стали проблемой для сохранения экологии в большинстве развитых и развивающихся стран. В этом случае при их применении в качестве компонентов малоклинкерных наноцементов достигается тройной выигрыш :

*- эффективно ( в необходимый строительству продукт – цемент) перерабатываются*

*значительные ( до млр.т) промышленные отходы ;*

*- увеличиваются объемы цемента на планете без затрат на строительство цементных*

*заводов и создание на них отделений по обжигу клинкера ;*

*- отпадает необходимость в создании новых карьеров известняка и глины ,*

*наносящих значительный ущерб природе ;*

*- экономятся большие объемы топлива ( сотни млн.т) , расходуемого на обжиг клинкера,*

*и исключаются вредные выбросы в атмосферу СО2 , NOX и SO2 .*

В докладе акад .Бикбау М.Я. приводилась таблица с базовым расчетом экономической эффективности технологии малоклинкерных наноцементов – можете посмотреть ее в материалах нашего семинара – конференции ,которая показывает возможность экономии в условиях российских цементных заводов, на каждую тонну высококачественного цемента от 25 до 15 долларов США в зависимости от классов наноцементов . При этом не учитывается возможность значительного повышения продажных цен на наноцементы классов 62,5;72,5 и 82,5 ,которые не производятся нигде в мире, кроме Российской Федерации .

В табл.1 нами приводятся результаты расчетов экономической эффективности наноцементов ,выполненных госп. Инклеф Буалям с нашими коллегами в ОАЭ для условий работы завода мощностью 500 тыс наноцемента в год .

Эти расчеты ,базирующиеся на переработке привозных цементов или клинкеров , подтверждают высокую эффективность новой технологии наноцемента для ОАЭ ,удовлетворение непрерывно растущей потребности в цементе строительных предприятий которой , можно выполнить за счет снижения импорта цемента из других стран только за счет развития помольных отделений существующих цементных заводов.

Нами сделаны расчеты в двух вариантах : на примере расширения мощности с 570 тыс т цемента до 1 млн. т в год для Бахчисарайского цементного завода в Республике Крым, Российской Федерации и для строительства предприятия по модтифиткации ( помолу) привозного цемента или клинкера в наноцемент с мощностью 300 тыс.т в год для условий Калиниградской области Российской Федерации .

***Бахчисарайский цементный завод Республики Крым***

Наши Предложения по модернизации завода позволят обеспечить ежегодный выпуск Бахчисарайским цементным заводом вместо сегодняшних 570 тыс.т цемента около 1 млн. т наноцемента с использованием объемов цементного клинкера ,выпускаемого в настоящее время ( 370 тыс.т) и без строительства обжигового передела за счет расширения мощности помольного отделения завода. Предложения инициированы и разработаны институтом ОАО «Московский ИМЭТ» и предприятием « СпецПодводСтрой», г.Киев, Республика Украина.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Предлагается эффективный метод производства наноцемента без строительства полномерного завода с обжиговыми печами и карьерами, с капиталовложениями на тонну нового продукта не 200–400, а 30–50 долларов США (в предлагаемом проекте не более 40 долларов США на тонну цемента). При этом отпадает вопрос выделения большого земельного участка и создания карьера сырья для производства цемента, нет большого расхода топлива на обжиг клинкера, не выбрасываются в воздух выбросы СО2, тепла и пыли. Новая технология позволяет из имеющего объема клинкера получать в 2,0-2,5 раза больше высококачественного строительного вяжущего.

Реализация проекта позволит:

- в короткие сроки обеспечить строительную индустрию Республики Крым высококачественным цементом ;

- увеличить впоследствии объем производства цемента до необходимых Республике Крым и близлежащим регионам , особенно для восстановления городов Юго-Востока Украины;

- на основе получаемого продукта, развивать в дальнейшем производства по выпуску широкойноменклатуры железобетонных конструкций для линий безопалубочного формования сборного строительства зданий и сооружений по архитектурно-строительной каркасной системе ИМЭТ и сборных дорог по транспортной строительной системе ИМЭТСТРОЙ (колонны ,плиты, панели, элементы эстакад и т.п.), а также литого искусственного камня (отделочные материалы, дорожное и тротуарное покрытие, малые архитектурные формы), сухих строительных смесей, бетонных и ж/б изделий;

Создаваемое производство является многофункциональным, что в значительной степени повышает его устойчивость к внешним воздействиям. Реализация проекта, как первого этапа, позволит в короткие сроки полностью удовлетворить строительную от­расль Республики Крым в цементе и повысить объемы ввода жилья, объектов соцкультбыта и различных магистралей. Самые высокие в мире классы (марки ) наноцементов ( классов до 82,5 ,марок до 1000 ) позволяют ориентировать высокпрочный наноцемент на экспорт за пределы Республики Крым.

В предлагаемой технологии производства наноцемента, производится совместный помол и механохимическая активация, совмещенная с нанокапсуляцией специальным полимерным веществом, частиц портландцементного клинкера, или готового цемента, что позволяет реализовать ввод в цементы минеральных добавок в значительных объемах от массы цемента, обеспечить высокую марочность материала и радикально уменьшить удельные затраты топлива на одну тонну цемента с минеральными добавками.

Изготовление наноцементов будет производится принятым в цементной промышленности поточным способам производства. Производство наноцемента основывается на следующих принципах:

- прямоточность: горизонтальная, прямолинейная, сырьё, полупродукты перемещаются к рабочим постам периодически конвейерными механизмами.

- ритмичность: повторяемость каждой операции и всего технологического процесса в целом через строго установленные промежутки времени.

- непрерывность: каждая последующая [операция](http://baza-referat.ru/Операция) процесса выполняется после окончания предыдущей операции, оборудование и обслуживающий персонал не простаивают.

Технология разработанного автоматизированного комплекса позволит получать:

- наноцементы всех классов;

- цветные и специальные цементы;

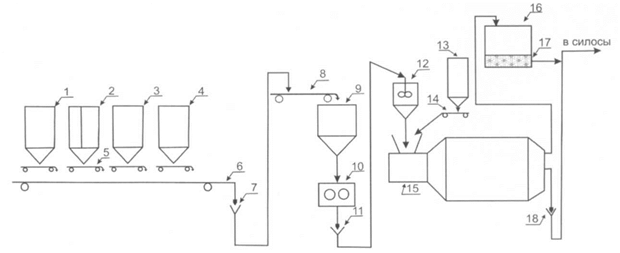
- низко активные вяжущие с использованием техногенных отходов (горельника, породы угольных шахт, золошлаковых отходов, граншлака).

Типы и основные параметры наноцементов согласно утвержденному Росстандартом РФ национальному предстандарту 19 – 2014представлены в табл.2.

Рекомендуемая для расширения мощности Бахчисарайского цементного завода

схема компановки оборудования технологической линии по производству

наноцементов с шаровой мельницей 2,6 Х 13,0 м ( рис 1):



1-3.Бункера миндобавок и гипса. 4.Бункер клинкера. 5.Весовые дозаторы (тензометрические). 6,8.Ленточные конвейеры. 7,11,18.Цепные элеваторы. 9.Расходный бункер. 10.Дробилка-измельчитель. 12.Расходный бункер с мешалкой для гомогенизации смеси. 13.Расходный-бункер модификатора. 14.Ленточный дозатор. 15.Шаровая мельница. 16.Рукавный фильтр. 17.Шнек

Многолетние исследования и испытания ОАО «Московского ИМЭТ» позволили открыть обязательность направленного формирования нанооболочек модификатора на зернах портландцемента при его механохимической активации как ключевого условия стабильного получения высококачественных цементов нового поколения, обеспечивающих высокие строительно-технические свойства наномодифицированных портландцементов, названных наноцементами.

Положительные результаты по технологии производства и испытаниям наноцементов в России, КНР, Саудовской Аравии, ОАЭ и Бразилии, возможности энергосбережения, сокращения в 2 – 3 раза удельных расходов топлива, выбросов СO2, NOx и SO2, возможности впервые в мире производства цементов классов 72,5 - 82,5, подтвержденные в течение длительного времени высокое качество наноцементов и бетонов на их основе, широко примененного в специальном и общегражданском строительстве, доказанная вероятность ввода до 70 % минеральных добавок в виде кремнеземистых пород, зол и шлаков, эффективность использования некондиционного нерудного сырья для производства высококачественных цементов и бетонов, обуславливают перспективность промышленного внедрения новой технологии в строительную индустрию в России и других странах.

Таблица 2

**Классы прочности наноцементов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Классы  прочности наноцементов | Сокращенное  наименование  (тип наноцемента) | Основные компоненты\*, масс. % | |
| Портланд цементный клинкер | Минеральные силикатные добавки: шлаки (Ш), золы-унос (З), пески кварцевые (П), отходы камнеобработки (ОК) |
| К82,5 | НАНОЦЕМЕНТ 90 | 90 – 98 | 2 – 10 |
| К72,5 | НАНОЦЕМЕНТ 75 | 75 – 88 | 12 – 25 |
| К62,5 | НАНОЦЕМЕНТ 55 | 55 – 74 | 26 – 45 |
| К52,5 | НАНОЦЕМЕНТ 45 | 45 – 54 | 46 – 55 |
| К42,5 | НАНОЦЕМЕНТ 35 | 35 – 44 | 56 – 65 |
| К32,5 | НАНОЦЕМЕНТ 30 | 30 – 34 | 66 – 70 |

- \* При необходимости замедления сроков схватывания цементного теста гипсовый камень или его аналоги вводятся сверх 100%.

Тонкость помола наноцемента по удельной поверхности, определяемой по методу воздухопроницаемости на приборе ПСХ, будет не менее 400м2/кг. Толщина нанооболочки на зернах портландцемента будет в пределах 10 – 100 нм.

Новый материал успешно прошел все стадии испытаний и получил впервые в мире сертификацию как нанопродукт в результате комплексных испытаний ООО «НАНОСЕРТИФИКА» при Корпорации РОСНАНО совместно с ГУП «НИИМОССтрой, НЦ «РОСНАНО» и другими организациями.

Он стал одним из первых национальных предстандартов на инновационные строительные материалы утвержденный в декабре 2014 года Росстандартом. Национальный предварительный стандарт ПНСТ РФ 19-2014 « Портландцемент наномодифицированный. Технические условия».

Предварительный национальный стандарт разработан в связи с необходимостью широкого промышленного внедрения нового вида портландцементов - наноцемента общестроительного, изготовленного на основе модифицированного портландцемента и прошедшего успешные промышленные испытания.

**План маркетинга:**

В Республике Крым Бахчисарайский цементный завод является единственным производителем цемента . Предлагаемый проект производства наноцементов устойчив к действиям конкурентов благодаря оригинальности продукции (выручка растет за счет новой номенклатуры цементов при их низкой себестоимости).

Указанные преимущества отсутствуют у любого производителя цементов в России,Турции и Республике Украина. Организация сбыта высококачественных цементов не вызывает сомне­ний. Преимущество производителя перед продавцами - это постоянный запас товара на складе, организация его поставки в нужных количествах и в заранее оговоренные сроки.

**Анализ сильных и слабых сторон проекта:**

С целью оценки сильных и слабых сторон Проекта проведен его SWOT-анализ, результаты которого представлены в Табл. 3:

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Преимущества** | **Недостатки** |
| **ВНУТРЕННИЕ ФАКТОРЫ** | * Дефицит высокомарочных цементов ; * Отсутствие предприятий-производителей наноцементов; * Новая технология производства (патент); * Возможность переработки привозных клинкера или портландцемента | * Новизна материала |
|  | **Риски** | **Возможности** |
| **ВНЕШНИЕ ФАКОРЫ** | * Появление крупных конкурентов; * Появление товаров-заменителей; * Снижение спроса на продукцию; * Риски, связанные с увеличением сроков строительства; * Политические риски в Республике Крым; * Форс-мажорные факторы. | * Увеличение объемов выпуска цементов и создание дополнительных производств; * Завоевание устойчивой ниши на цементном рынке; * Развитие экспорта за рубеж; * Возможность участия в Проекте украинских, российских и иностранных партнеров. |

**Правительственная поддержка и законодательство, инвестиционные преимущества:**

- Выгодное географическое положение, обусловленное близостью к западным рынкам . Транзитные коммуникации являются кратчайшим путем, связывающим Крым, Россию, Украину, Турцию и страны Западной Европы;

- Формирование благоприятной нормативной базы для инвесторов, в том числе наличие определить наличие возможных льгот ;

- Приверженность органов власти рыночным реформам;

- Наличие сырьевых ресурсов и квалифицированного кадрового потенциала;

- Относительная социальная стабильность и отсутствие национальных антагонизмов.

В соответствии с предложением наших партнеров, стоимость комплекта оборудования, приборов для завода производительностью 500,0 тысяч тонн в год, составляет 10,0 млн. долларов США. С учетом транспортировки, монтажа оборудования,строительно-монтажных работ на площадке, создания необходимой инфраструктуры и приобретения транспортной и погрузочно-разгрузочной техники общая стоимость проекта по производству наноцемента мощностью 500 тыс.т в год составит порядка 17,5 млн. долларов США (табл.4).

Таблица 4

**Расчет потребности финансовых средств на строительство в Республике Крым**

**производства наноцемента мощностью 500 тысяч тонн в год.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Кол-во. | Стоимость  млн. $ США |
| 1. | Стоимость оборудования для производства наноцемента мощностью 300 тысяч тонн в год. | Комплект оборуд. | 8,90 |
| 2. | Стоимость проектных и изыскательских работ,  получение согласований и технических условий | Комплект документации | 0.27 |
| 3. | Транспортные расходы на доставку оборудования  в Республику Крым, с его перегрузкой и доставкой на монтажную площадку. | - | 0.09 |
| 4. | Приобретение лабораторного оборудования, приборов, погрузо-разгрузочных и транспортировочных машин и механизмов обеспечивающих складскую работу и доставку цемента потребителю | Согласно проекту | 0.58 |
| 5. | Производство строительных и монтажных работ, прокладка инженерных и электрических сетей, строительство трансформаторной подстанции и подъездных путей. | Согласно проекту | 4.68 |
| 6. | Изготовление нестандартного оборудования по  месту установки основного, с его монтажом и  наладкой. | Согласно проекту | 0.79 |
| 7. | Пусковые и наладочные работы, сдача технологической линии и всего объекта под ключ государственной комиссии | 3,0% от пп.1-6 | 0.46 |
| 8. | Приобретение в собственность компании объектов недвижимости, инфраструктуры, земельных участков. | - | 1.36 |
| 9. | Расходы на непредвиденные затраты, оборотные средства на первоначальный период работы предприятия в процентах от пп. 5+6+7. | 8% | 0.47 |

Освоение инвестиций предполагается проводить в три этапа:

*- 1-ый этап: поиск и обустройство оптимальной промышленной площадки на территории Бахчисарайского, проектно-изыскательские работы и выполнение проекта, земляные работы, заказ оборудования, инженерные сети - 2-ой этап : работы по строительству главного корпуса, начало монтажных работ, строительство складских и вспомогательных зданий и сооружений;*

*- 3-й этап: строительство комплекса административно бытовых помещений, окончание монтажа технологического оборудования. Производство пусковых и наладочных работ, сдача предприятия в эксплуатацию.*

Расчет удельных затрат на ресурсы (сырье) и переработку на единицу продукции (сделан в руб РФ ОАО «Московский ИМЭТ» согласно накопленного практического опыта производства наноцементов в РФ . Имея себестоимость получаемого наноцемента в размере 40 - 45 $/тн и реализуя его в среднем по цене 50 -60 $/тн (рыночная цена в текущее время) мы имеем прибыль в размере 10 – 20 $ США с одной тонны наноцемента.

1. При расчете затрат приняты стоимостные составляющие на единицу выпускаемой продукции при переработке готового цемента М 500,например , в наноцемент 45:

*Стоимость цемента 3700 руб/тн Х 0,45 = 1665,0 руб./тн.*

*Стоимость вводимого песка 300 руб/т Х 0,55 = 165,0 руб/тн*

*Транспортные расходы*

*(усредненные – цемент,песок) - - 510 руб/тн*

*Электроэнергия - 35,0 руб./тн.*

*ГСМ - 3,2 руб./тн*

*Эксплуатационные расходы - 50,0 руб/тн.*

*Зарплата и налоги - 55,9 руб./тн.*

***Итого: 2484,1руб/тн. ( 41,4 $ США)***

1. При расчете затрат приняты стоимостные составляющие на единицу выпускаемой продукции при переработке цементного клинкера, например,в высокопрочный наноцемент 90 (класс 82,5):

*Стоимость клинкера (90 %) - 1440,0 руб./тн.*

*Стоимость песка (10%) - 30,0 руб/тн*

*Стоимость гипса 5% сверх (850 руб/тн Х 0,05= 42,5руб/тн*

*транспортные расходы - 860,0 руб./тн.*

*Электроэнергия - 55,0 руб/тн.*

*ГСМ - 1,9 руб./тн.*

*Эксплуатационные расходы - 50,0 руб/тн.*

*Зарплата и налоги - 55,9 руб./тн.*

***Итого: 2535 руб/тн. ( 42,2 $ США )***

*Продажная стоимость таких высокопрочных цементов, производимых на заводе «Консолит»,г.Подольск, Московской области как ВНВ марки 700 (класс 62,5) составляет около 12000 руб за каждую тонну или по настоящему курсу 200 $ США.*

При определении себестоимости наноцемента путем модификации стандартного портландцемента, экономика проекта обеспечивается увеличением объема получаемого продукта как минимум на 50% - 55%, что в конечном итоге приводит к тому, что себестоимость полученного наноцемента составляет практически те же 2400,0 – 2500,0 рублей/тн. Прибыль с одной тонны реализуемого наноцемента широко применяемых в строительстве марок 400 – 500 (классов 32,5 – 42.5) составит 800,0 – 900,0 рублей/тн ( соответствует 10 – 15 $ США).

Затраты при переработке и на получение 500 тыс/тн продукции в год: 500 000 тн х 2 600,0 руб = 1 300 000 000,00 рублей или 21.6 млн. долларов США.

Доход от реализации 500,0 тыс/тн продукции в год составит: 500 000 т х 3900,0 руб = 1 950 000 000 руб или 32 млн.500 тыс. 000 долларов США.

Чистая годовая прибыль составит: 1 950 000 000,00 руб – 1 300 000 000,00 руб = 650 000 000 руб или 10,8 млн. долларов США .

Таким образом, при реализации проекта в течении 12- 14 месяцев с выходом на проектную мощность производства наноцементов в 500,0 тысяч тонн в год, окупаемость проекта составит не более 3,0-3,5 лет, включая сроки строительства.

**Заключение:**

Предлагаемая для реализации в настоящем проекте технология наноцементов разработана институтом «Московский ИМЭТ» и его дочерними фирмами , защищена патентами РФ, международным патентованием и реализована в объемах несколько млн.т на Белгородском цементном заводе и Здолбуновском цементно-шиферном комбинате в 1989-1991 гг.,а в настоящее время на предприятиях г.Москвы, г.Челябинска, г.Самары ,других регионов. Еe внедрение позволяет получать цементы по прочности соответствующие классам от 42,5 до 82,5. Кроме того, эта технология увеличивает реальную активность портландцемента в несколько раз, и ,соответственно, прочность бетона в 1,5-2 раза, существенно сокращает или исключает пропарку изделий из бетона, а в зимних условиях уменьшает расход противоморозных добавок и время ухода за твердеющим бетоном.

К настоящему времени в Российской Федерации произведено более 3 млн.т наноцементов. На их основе произведено миллионы куб м различных бетонов, в последние почти 30 лет эффективно примененных в общегражданском и специальном строительстве . Достаточно указать на изготовление из наноцементов пусковых шахт для межконтинентальных баллистических ракет, тоннелей метрополитена , шпал, аэродромных и дорожных плит ,молов и причалов ,оригинальных сооружений и конструкций .

Широкому освоению этих цементов в промышленности Российской Федерации препятствовала недостаточная стабильность строительно-технических свойств у отдельных производителей и отсутствие единой национальной нормативной базы.

По новой технологии разработана необходимая нормативная база и утвержден национальный предстандарт 19 – 2014 « Портландцемент наномодифицированный».

Полученные характеристики бетонов на наноцементах по своим строительно-техническим характеристикам демонстрируют возможность радикального повышения качества бетонов в России, до уровня, превышающего мировой .

Особенно важной в плане энергосбережения при производстве цемента и совершенствовании технологии бетона является перспектива производства малоклинкерных наноцементов, которая дает возможность радикального уменьшения удельных энергозатрат на тонну цемента за счет снижения содержания портландцементного клинкера в таких цементах до 30-35 % масс. с сохранением высоких строительно-технических свойств материалов.

[Бетон](http://baza-referat.ru/Бетон)ные смеси на основе наноцементов имеют высокую подвижность и хорошую удобоукладываемость, что позволяет воспроизводить мелкие и сложные элементы и формы. Это свойство используется для изготовления специальных конструкций и изделий,а также декоративных элементов, деталей орнамента и отделки фасадов зданий, [скульптурных](http://baza-referat.ru/Скульптура) изображений и т.д., при этом достигается качество поверхности изделий, по декоративным свойствам приближающегося к природным каменным [материалам](http://baza-referat.ru/Материалы), с широкой гаммой цветовых решений и декоративных свойств, в т.ч. с имитацией фактуры природного камня (под [гранит](http://baza-referat.ru/Гранит), [мрамор](http://baza-referat.ru/Мрамор) и т.п.). Помимо перечисленных достоинств, отличные потребительские качества такого бетона и способность к полировке позволяют [архитекторам](http://baza-referat.ru/Архитектура) строить здания высокой эстетической выразительности и украшать комплексы разнообразными архитектурными формами . Это достоинство новых цементов с возможностью полировки растворов и бетонов на их основе как природного камня особенно важно для многочисленных пансионатов, домов отдыха Республики Крым.

Весьма необходимыми будут наноцементы для модернизации, реконструкции дорог, инженерных сооружений , строительства аэропортов, специальных и военных объектов Республики Крым и города Севастополь, а также любых других инженерных сооружений – высотных зданий, эстакад, мостов, тоннелей и т.п.

Настоящий бизнес-план убеждает в быстрой окупаемости проекта производства наноцементов и перспективности масштабной реализации новой продукции на примере Бахчисарайского завода в Республике Крым , в частности, для обеспечения наноцементом строительства Керченского транспортного перехода . Наноцемент может стать экспортной продукцией Республики Крым.

Нет сомнений в экономической эффективности освоения новой технологии модификации портландцементов в наноцементы в любой стране ,производящей цемент - главный материал строительства .